



## Effect of oxygen on photosynthetic CO<sub>2</sub> fixation in *Chroomonas* sp.

著者	Suzuki Kensaku
内容記述	Thesis--University of Tsukuba, D.Sc.(B), no. 206, 1984. 7. 31
発行年	1984
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2241/4828">http://hdl.handle.net/2241/4828</a>

氏 名 (本 籍)	鈴 木 健 策 (東京都)
学 位 の 種 類	理 学 博 士
学 位 記 番 号	博 乙 第 206 号
学 位 授 与 年 月 日	昭和59年 7 月31日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 5 条第 2 項該当
審 査 研 究 科	生物科学研究科
学 位 論 文 題 目	Effect of Oxygen on Photosynthetic CO <sub>2</sub> Fixation in <i>Chroomonas</i> sp. ( <i>Chroomonas</i> sp. の光合成炭酸固定におよぼす酸素の影響)
主 査	筑波大学教授 理学博士 鈴 木 恕
副 査	筑波大学教授 理学博士 岩 城 英 夫
副 査	筑波大学教授 理学博士 千 原 光 雄
副 査	筑波大学教授 理学博士 猪 川 倫 好

## 論 文 の 要 旨

炭素還元回路のみによって光合成炭酸固定を行う C<sub>3</sub>植物の光合成は、環境要因の一つである酸素により著しく阻害され、その主な原因は光呼吸にあると考えられている。酸素による光合成の制御に関する研究は、従来高等植物のほか一部の緑藻について行われ、これらとは門、綱のレベルで異なる大部分の藻類についての研究は極めて少なく、既報の結果は区々で未解明のまま残されている。著者は先に、4 植物門 6 綱 9 種の単細胞藻類における光合成炭酸固定の酸素に対する応答が、種によって異なる 4 型に大別できることを明らかにし、そのうちクリプト藻 *Chroomonas* sp. など 6 種で、陸上 C<sub>3</sub>植物とは異なり大気濃度の酸素によって光合成炭酸固定が促進されるという新たな現象を見出した。本研究は、その一つ *Chroomonas* sp. を対象にこの現象の機構を解明すると共に、高濃度の酸素による光合成阻害の機構についても解析を行ったものである。

第一章では、*Chroomonas* sp. の光合成炭酸固定に及ぼす酸素の効果を、光強度および二酸化炭素濃度との関連において検討し、この藻の光合成は 2 % 酸素存在下で最大に達し、50 % 以上の酸素存在下あるいは嫌気条件（窒素気相）下では阻害され、嫌気阻害は飽和光強度（40W・m<sup>-2</sup>）以上の強光下でみられ、それ以下の弱光下ではみられないこと、さらにこれらの阻害はいずれも可逆的で、二酸化炭素濃度に影響されないことを明らかにした。

第二章では、種々の酸素濃度下での光合成 <sup>14</sup>CO<sub>2</sub> 固定産物の解析を行い、この藻が C<sub>3</sub>植物型の炭酸固定を行うことを明らかにすると共に、高酸素濃度下での阻害は光呼吸とは異なる機構によるものであること、さらに嫌気条件下では光合成同化産物の β-1, 3-グルカン合成の抑制とジヒ

ドロキシアセトンリン酸の蓄積がおこることを明らかにし、ATPの供給不足と還元力 NADPH の過剰供給が嫌気阻害の主な原因であると推定した。

第三章では、光合成電子伝達系並びにこれと共役した ATP 合成系について、種々の阻害剤や人工的電子伝達物質を用いて検討し、強光・嫌気条件下では非循環的電子伝達系のみが駆動し、炭酸固定に必要な ATP 量が不足するため光合成阻害がおこるが、適量の酸素存在下では、酸素を電子受容体とする偽循環的電子伝達系が駆動し過還元状態が解消され、循環的電子伝達系も駆動が可能となり、これらの電子伝達系と共役してより多くの ATP が生成され炭酸固定が正常に行われるものと推定した。このことは生体内の ATP 量の変動を追跡した結果により裏付けされている。

## 審 査 の 要 旨

酸素による光合成炭酸固定の制御の問題は従来高等植物や一部の緑藻について研究され、光呼吸による光合成阻害の問題とされてきた。本研究によって、*Chroomonas* sp. など 6 種の藻類では光合成が正常に進行するのに酸素が必要であるという新たな知見がもたらされ、その機構が解明されると共に、緑色植物の光合成で生理的意義が不明瞭とされている循環的並びに偽循環的電子伝達系が *Chroomonas* sp. の光合成では重要な役割を果していることが示唆された。これらの業績は光合成研究の分野のみならず、水界の基礎生産を扱う生態学の分野の発展にも大いに寄与するものと評価される。

よって、著者は理学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものとみとめる。